

## Mobile pipe line manufacturing process

**Patent number:** DE19624955  
**Publication date:** 1998-01-08  
**Inventor:** GARTZKE ATTILA DIPL ING (DE); KLEINER MATTHIAS PROF DR ING (DE)  
**Applicant:** KLEINER MATTHIAS PROF DR ING (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B21C37/14; B21D26/02; B21C37/06; B21D26/00;  
(IPC1-7): B21C37/06; B21D26/02  
- **europen:** B21C37/14; B21D26/02  
**Application number:** DE19961024955 19960624  
**Priority number(s):** DE19961024955 19960624

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19624955

The involves placing two end plates of a coil of similar dimensions above each other, connected elastically and pressure-tight, and formed by application of pressure or a bending process. The pipes are then laid, and the laying process can take place before or after the pressure application. The fabrication process is continuous, or in stages. The end plates may be flat or preformed, and do not need to be of the same material or thickness. The end plates may be connected by conventional methods, or by application of a partial/complete coating e.g. fibre-reinforced polymer film, which acts as anti- corrosion protection.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENTAMT(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 196 24 955 A 1**

(51) Int. Cl. 6:

**B21C 37/06**

B 21 D 26/02

DE 196 24 955 A 1

(21) Aktenzeichen: 196 24 955.4  
 (22) Anmeldetag: 24. 6. 96  
 (43) Offenlegungstag: 8. 1. 98

## (71) Anmelder:

Kleiner, Matthias, Prof. Dr.-Ing., 03222 Lübbenau, DE

## (72) Erfinder:

Gartzke, Attila, Dipl.-Ing., 23847 Lasbek, DE; Kleiner, Matthias, Prof. Dr.-Ing., 03222 Lübbenau, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS	9 69 394
DE-PS	4 65 103
DE-PS	1 31 558
DE-PS	50 636
DE	44 14 402 A1
AT	3 46 667
US	29 87 810

## (54) Verfahren zur Herstellung von Rohren durch eine Umformung mittels Wirkmedien

Platten aufweite : keine Herstellung des ~~steif~~ <sup>steif</sup> hochprofils  
aus einem einzigen Blatt

DE 196 24 955 A 1

## Beschreibung

## 1 Ausgangssituation

Bislang werden Rohre für Fernleitungen überwiegend durch Fügen vorgefertigter Rohrsegmente begrenzter Länge gefertigt. Die Rohrsegmente, auch Rohrschüsse genannt, werden in Fabriken in Serie gefertigt. Großrohre, die als Ausgangsmaterial für die Fernleitungen dienen, werden als geschweißte Stahlrohre ausgeführt. Danach werden die Rohrsegmente in den meisten Fällen über große Entferungen zum Einsatzort transportiert und dort Stück für Stück mittels thermischer Fügeverfahren zusammengesetzt. Das zur Zeit verbreiteste Fügeverfahren ist das Elektroden-Handschweißverfahren. Um eine qualitativ hochwertige Schweißnaht gewährleisten zu können, ist eine genaue Ausrichtung der zu verschweißenden Rohrenden vorzunehmen. Um Kantenversatz zu vermeiden, werden Zentrierdorne eingesetzt. Voraussetzung für einen ergebnisreichen Ausrichteprozess ist demzufolge eine enge Maß-, Form- und Lagetolerierung der Rohrenden.

Es gibt mehrere Lösungsansätze für die kontinuierliche Herstellung von Rohren für Fernleitungen zum Transport von Erdöl oder Erdgas, die zur Verringerung der erforderlichen Fertigungsschritte für die Herstellung der Fernleitungen nach herkömmlichen Methoden beitragen. Eine Möglichkeit ist zum Beispiel die Entwicklung einer neuen Fügetechnologie, die den Kantenversatz ausgleichen kann. Dies bedingt jedoch, daß die kontinuierliche Fertigung des Rohres möglichst nah an der Verlegestelle durchgeführt wird, im Idealfall sogar in die Verlegeoperation integriert ist.

## 2 Lösungswege

Zur mobilen, kontinuierlichen Herstellung von Rohren für Fernleitungen sind folgende Fertigungsschritte zu realisieren:

- Umformen des Halbzeuges (je nach Schweißstoßart),
- Schweißnahtvorbereitung,
- thermisches Fügen,
- hydraulische Berstprüfung,
- zerstörungsfreie Qualitätskontrolle und
- Beschichtung.

Je nach Verfahrenswahl (Pkt. 3 und 4) variieren der Ablauf der Fertigungsschritte und diese selbst.

Voraussetzung zur Integration der Rohrfertigung in die Verlegeoperation ist ein neuartiges Umformverfahren, daß den maschinellen Aufwand deutlich reduziert. Hier bietet sich beispielsweise der Wirkmedieneinsatz an.

## 3 Runden durch Beaufschlagen mit Wirkmediendruck zweier elastisch miteinander verbundenen Bleche

Dieses Verfahren behält die konventionelle Abfolge der Prozeßschritte, zunächst Umformen, dann Fügen bei. Der Verfahrensablauf dieser Variante läßt sich in folgende Fertigungsschritte gliedern.

Als erstes wird an einem Blech der Füllstutzen angebracht. Danach werden zwei Bleche gleicher geometrischer Abmessungen aufeinandergelegt, dann elastisch und druckdicht an den Kanten miteinander verbunden.

Im nachfolgenden Fertigungsschritt werden die beiden Bleche durch das Zuführen des Wirkmediendruckes gerundet. Die elastische Nahtstelle besitzt einen Freiheitsgrad. Das bedeutet, daß die Blechkanten nicht fest eingespant sind. Demzufolge ist zum Runden der Bleche ein geringer Wirkmediendruck erforderlich, der in erster Linie durch die Werkstückparameter und die Verbindungsart begrenzt ist. Die Werkstückparameter sind einerseits durch die Werkstoffkenngrößen (Festigkeits-, Steifigkeits-, Zähigkeitswerte u. a.) und andererseits durch die erzielbaren geometrischen Abmessungen (Wanddicke und Rohraußendurchmesser) gekennzeichnet. Das Gestalten und Auslegen der elastischen Nahtstelle wird demzufolge einen Schwerpunkt des Projektes bilden.

Nach der Umformung wird das Wirkmedium entfernt. Die elastische Verbindung kann je nach Auswahl der Verbindungsart und der Wahl der folgenden Fügeoperation am Werkstück verbleiben oder muß zusätzlich entfernt werden. Beide Bleche werden anschließend durch ein Fügeverfahren druckdicht miteinander verbunden. Mit der abschließenden hydraulischen Berstprüfung, die gleichzeitig eine Art Kalibrierung beinhaltet, ist der Fertigungsprozeß für einen bestimmten Rohrabschnitt abgeschlossen. Der Füllstutzen und die Rohrenden müssen entfernt werden.

## 4 Runden durch Beaufschlagen mit Wirkmediendruck zweier starr miteinander verbundenen Bleche

Als erstes wird auch hier an einem Blech der Füllstutzen angebracht. Im Unterschied zur im Punkt 3 beschriebenen Vorgehensweise wird bei dieser Verfahrensvariante zunächst eine thermische Verbindung der Blechkanten durchgeführt. Es ist zu beachten, daß die Verbindung druckdicht auszuführen ist. Eine Möglichkeit bietet das Fügen durch Schweißen, das mit bereits bewährter Technik durchzuführen ist. Ein mögliches Verfahren ist das Laserschweißen, das bereits in stationären Rohrfertigungsanlagen mit Erfolg eingesetzt wird. Die Eignung der gewählten Stoßart ist durch Festigkeitsuntersuchungen an der Schweißnaht zu überprüfen und zusätzlich in Abhängigkeit von der entstehenden Geometrie zu bewerten.

Die Verbindung der beiden Bleche ist demzufolge als starr anzusehen. Wird nun im nachfolgenden Arbeitsschritt der abgeschlossene Raum zwischen beiden Blechen mit Wirkmediendruck beaufschlagt, führt dies zum Ausbeulen der Bleche senkrecht zur Längssachse. Der erforderliche Wirkmediendruck ist dabei im Vergleich zur ersten Verfahrensvariante deutlich höher anzusetzen.

Nach der Umformung wird das Wirkmedium entfernt. Der Fertigungsschritt hydraulische Berstprüfung entfällt, da der Umformdruck deutlich oberhalb dem Nenndruck der Rohrleitung anzusiedeln ist. Der Füllstutzen und die Rohrenden müssen auch hier entfernt werden. Das Kalibrieren des Rohrabschnittes entfällt ebenfalls.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur mobilen Herstellung von Rohrleitungen, gekennzeichnet dadurch, daß zwei Ausgangsbleche vom Coil übereinander angeordnet, miteinander verbunden, durch Wirkmedieneaufschlagung umgeformt und verlegt werden, dabei kann der Verlegeprozeß vor bzw. nach der Wirk-

medienbeaufschlagung erfolgen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Herstellungsprozeß kontinuierlich erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Herstellungsprozeß abschnittsweise, d. h. nicht kontinuierlich erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei ebene Ausgangsbleche verwendet werden (vgl. Bild 2).

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei vorgeformte Ausgangsbleche verwendet werden (vgl. Bild 1).

6. Verfahren nach Anspruch 5, gekennzeichnet dadurch, daß der Vorformprozeß durch ein Biegeverfahren erreicht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß beide zu verbindenden Bleche hinsichtlich Werkstoff und Blechdicke nicht notwendigerweise gleich sein müssen.

8. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß an einem der Ausgangsbleche der Anschluß für die Zuführung des Wirkmediums angebracht wird und ggf. nach der Umformung wieder entfernt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Zuführung des Wirkmediums am Rohranfang oder -ende erfolgt.

10. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Druckmedienzufuhr über ein geeignetes Anschlußstück durch die Fügeverbindung erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Ausgangsbleche am gesamten Umfang druckdicht verbunden werden.

12. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Verbindung der beiden Ausgangsbleche durch praxisübliche Fügeverfahren, wie z. B. das Kleben, das Löten, das Rollnaht- oder Laserstrahlschweißen (und entsprechende Kombination derartiger Verfahren) ausgeführt sein kann.

13. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Verbindung der beiden Ausgangsbleche durch eine vollständige oder partielle Umwicklung bzw. Beschichtung mit einem druckdichten, elastischen Material realisiert wird, wie z. B. faserverstärkte Polymerfolie, dabei kann nach der erfolgten Umformung eine zusätzliche Fügeverbindung zwischen den Halbschalen durch praxisübliche Verfahren wie z. B. durch Laserstrahlschweißung durch den die Beschichtung hergestellt werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, gekennzeichnet dadurch, daß die Beschichtung der Ausgangsbleche gleichzeitig und nach der Verlegung als Korrosionsschutz für die Rohrleitung dient.

15. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die endgültige Werkstückgeometrie durch freie Umformung, d. h. ohne zusätzliche Beeinflussung durch starre oder bewegliche Werkzeugelemente erreicht wird.

16. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Größe der herstellbaren Rohrdurchmesser und Wanddicken beliebig ist.

17. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die produzierbare Länge der Rohre nicht eingeschränkt ist.

18. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet da-

durch, daß die Querschnittsform der erzeugten Rohrleitung nicht mit einer kreisförmigen oder elliptischen Geometrie identisch sein muß.

19. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Umformung durch eine Beaufschlagung des umzuformenden Halbzeuges durch ein geeignetes z. B. gasförmiges oder flüssiges Druckmedium erfolgt.

20. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß bei der Beaufschlagung des umzuformenden Halbzeuges der Druckverlauf und/oder der Volumenstrom entsprechend den Erfordernissen der zu erreichenden Werkstückgeometrie gesteuert oder geregelt werden.

21. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Umformdruck zur gleichzeitigen Nutzung als Prüfdruck oberhalb des Betriebsdruckes liegt.

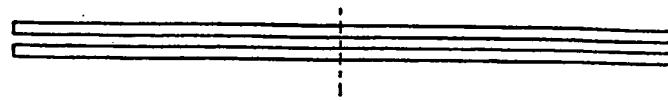
22. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Schritte Umformen und Verbinden der Ausgangsbleche in ihrer Reihenfolge abhängig von der gewählten Verbindungsart sind.

23. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

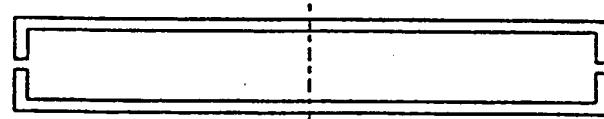
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

Bleche vom Coil



Umformen der Blechkanten



Schweißen



Hydroformen der Bleche

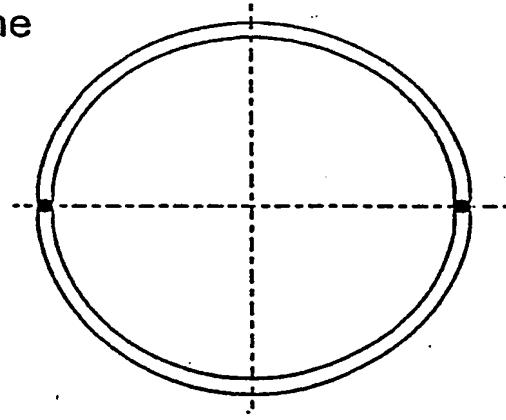


Bild 1      Prozeßablauf beim  
                  Expandieren von  
                  Rohrleitungen I

Bleche vom Coil schweißen



Schrittweises Expandieren

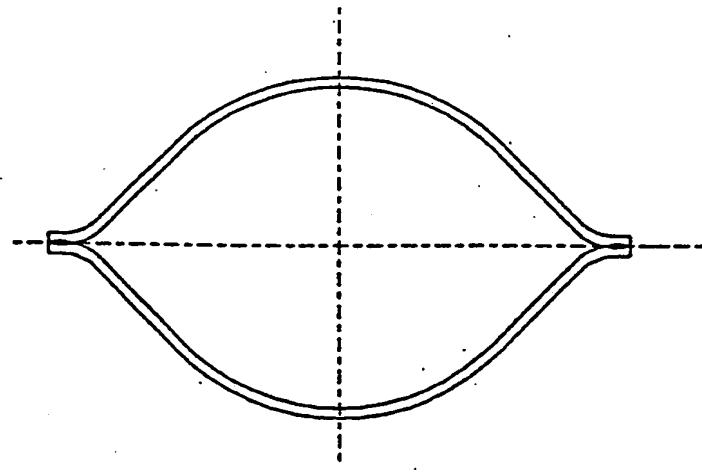
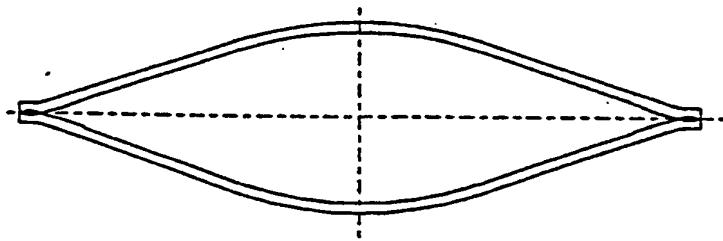


Bild 2      Prozeßablauf beim  
                  Expandieren von  
                  Rohrleitungen II